

Procedimentos adotados na produção de semente genética de cereais de inverno na Embrapa Trigo

Aroldo G. Linhares¹
Luiz Eichelberger¹



Introdução

Na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, anualmente, são implementadas em campo algumas centenas de parcelas correspondentes a linhagens e a cultivares de trigo, de cevada e de triticale, visando à produção de semente genética. Este trabalho é realizado, no caso de linhagens, paralelamente ao processo de avaliação em ensaios de rendimento de grãos. Em relação às cultivares, o objetivo é a renovação e a manutenção de um estoque estratégico para atender a demandas da produção de semente básica.

Práticas agronômicas e processos técnicos de produção adequados, além de registros de controle, são adotados, buscando-se a obtenção de sementes de

¹ Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: aroldo@cnpt.embrapa.br; luizei@cnpt.embrapa.br

identidade garantida, nas quantidades requeridas e com grau de qualidade mais elevado possível.

Quando as linhagens são promovidas a ensaios finais de avaliação de valor de cultivo e uso (VCU), como também no caso de cultivares, a semente genética é transferida à Embrapa Negócios Tecnológicos (SNT), a qual, direta ou indiretamente, gestiona as etapas subsequentes da produção de semente das cultivares da Embrapa.

O relato a seguir descreve o processo adotado na Embrapa Trigo para a produção de semente de trigo, em especial, mas que, em menor escala e com pequenas adaptações, aplica-se também à cevada e à triticale.

Método

O trabalho tem início com sementes, ou espigas, oriundas dos programas de melhoramento, a partir da inclusão das linhagens em ensaios preliminares de avaliação.

As áreas de produção estão localizadas na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, as quais recebem manejo adequado e obedecem, por restrição de espaço, a apenas um ano de rotação de culturas. Ênfase especial é dada à adoção do sistema plantio direto, em que o milho representa papel importante no aporte de material orgânico para a cobertura e na melhoria da qualidade do solo. No inverno, a aveia preta, dessecada no florescimento, tem sido a opção mais utilizada para a cobertura de solo.

Para a semeadura da semente proveniente de espigas individualizadas é usada semeadora da marca Wintersteiger, modelo Seed-Matic, adaptada na Embrapa Trigo para semeadura direta.

A semeadura das parcelas sob forma massal é executada empregando-se semeadora da marca Semina, fabricada a partir de tecnologia desenvolvida pela Embrapa Trigo.

A semeadura, no geral, inicia-se no último decêndio de maio com cevada e com trigo para semeadura antecipada, segue sendo executada em junho com trigo

precoce, o qual corresponde ao maior volume de trabalho e encerra-se em julho com triticale.

A densidade de semeadura usualmente utilizada é inferior à indicada para lavouras comerciais, no sentido de obter-se maior índice de multiplicação e de facilitar o trabalho de purificação, podendo-se considerar 70 a 80% daquela como um número de referência. Densidade de semeadura menos densa pode ser empregada mas, neste caso, a perspectiva de problemas com insetos pragas e com plantas daninhas deve ser considerada.

As quantidades de semente a multiplicar são definidas, anualmente, de acordo com a espécie, com as características industriais ou de uso do genótipo, com o estágio da linhagem no processo de avaliação e, ainda com a expectativa da possível área de cultivo a ser atingida.

No ato de semeadura, cada parcela é identificada por uma estaca com número previamente designado. À medida que a semeadura progride vai sendo elaborado um mapa de campo, o qual tem a finalidade de mostrar a posição da parcela no terreno, garantindo, assim, sua correspondência com a linhagem representada.

Encerrada a semeadura são elaborados livros de campo, em número variável, de acordo com as espécies e com o número de linhagens trabalhadas em cada ano. Em cada livro de campo consta um índice, o mapa de campo e fichas individuais para cada genótipo/estaca. Nestas, são registrados o nome da linhagem ou cultivar, cruzamento, ensaio no qual foi ou está sendo avaliada em cada ano, número da estaca em cada ano de multiplicação, número do lote de colheita em cada ano ou de estaca de origem, quando a semente é originária do trabalho de melhoramento, observações quanto ao grau de uniformidade, principais características agronômicas que a destacam – ciclo, altura, acamamento, debulha, suscetibilidade/resistência observadas quanto a doenças, ou qualquer outro fator que a destaque positiva ou negativamente. Ainda, são anotados procedimentos a serem adotados na fase de campo – como por exemplo eliminar parte da parcela, colher espigas antes da colheita, colher linhas individualizadas no caso de semeadura de espigas em linha,

purificar para retirada de plantas indesejáveis etc. Após a colheita, são acrescentados ao registro o número do lote, a quantidade de semente beneficiada obtida e alguma característica especial quanto ao aspecto ou qualidade do grão. Essas informações são acumuladas ao longo dos anos, formando um histórico útil para auxiliar na decisão quanto à eliminação da linhagem ou quanto à sua promoção.

Quando possível, por ocasião da semeadura, alterna-se uma parcela de uma espécie com parcela adjacente de outra espécie. Na Embrapa Trigo, este recurso tem sido empregado para parcelas de cevada e de trigo para semeadura antecipada, as quais são semeadas na mesma época e apresentam números equivalentes de parcelas. Com isso, uma espécie serve como barreira de proteção para a outra, buscando minimizar o problema de polinização cruzada e otimizar o aproveitamento de área. Quando não se conta mais com aquele recurso, o espaço que se deixa entre uma parcela e outra, que é de cerca de dois metros, no mínimo, é, também, preenchido por outra cultura. Esta tem por finalidade manter o solo coberto e servir, também, como isolamento contra a polinização cruzada. Neste caso, emprega-se cevada, aveia branca ou aveia preta. No caso de cevada, há o inconveniente de a mesma desenvolver menos que o trigo, tanto pela época de semeadura já não mais adequada para a mesma como pela redução de porte que vem ocorrendo nas cultivares criadas mais recentemente. Em relação à aveia branca, houve limitação, em alguns anos, devida à ocorrência, de forma acentuada, do vírus do nanismo amarelo da cevada, além de efeito da época de semeadura tardia para esta espécie. O problema em relação à aveia preta relaciona-se ao tombamento de plantas sobre as parcelas. Caso não sejam eliminadas e venham a ser colhidas, o padrão de pureza da semente da parcela poderá ficar comprometido pela presença de sementes de aveia preta. Ainda em relação à aveia preta, caso não seja cortada antes de os grãos estarem amadurecidos, pode ocorrer infestação no campo com o surgimento de plantas voluntárias em anos seguintes.

Ainda em relação às culturas de proteção, atenção deve ser dada ao possível uso de herbicidas específicos na cultura principal, os quais poderão ser fitotóxicos à espécie utilizada na bordadura e comprometer o objetivo da proteção pretendida.

Em trigo, dentre as medidas adotadas para maior controle de cruzamento natural, uma considerada importante e necessária é a instalação das parcelas correspondentes a genótipos de espiga mútica ou de espiga apical, conhecidos comumente como peladinhos, em área de campo separada do local onde são multiplicados os genótipos de espiga aristada. Adotou-se tal procedimento em razão de se ter observado, ao longo dos anos, elevado grau de contaminação varietal dos tipos mútico e apical em tipos aristados.

O controle de plantas daninhas, de doenças e de pragas é feito seguindo-se as indicações técnicas específicas para cada cultura.

O trabalho de purificação é executado, periodicamente, a partir do momento em que as plantas começam a demonstrar distinção em relação ao padrão geral apresentado pela parcela. Tratando-se de semeadura no sistema espiga por linha, a presença de planta atípica ou de mistura varietal determina a eliminação completa da linha que apresentar tais problemas.

Na eliminação de plantas ainda verdes, procura-se descartá-las da parcela. Evita-se deixá-las entre as linhas para que não venham a sobreviver sob condições climáticas favoráveis, conforme ocorre em alguns anos, no Sul do Brasil. Mesmo que não completem a maturação, observa-se, em alguns casos, que podem ainda liberar pólen, possibilitando o cruzamento natural.

Na floração, a eliminação de plantas atípicas é procedida procurando-se manusear e eliminar tais plantas de forma a evitar-se possibilidade de cruzamento natural.

A colheita de cada parcela é antecedida por uma última purificação, quando então são eliminadas, principalmente, plantas distintas, do geral da população, quanto ao ciclo – mais precoces ou mais tardias, quanto à estatura ou outra característica fenotípica diferente do padrão geral da parcela, além de plantas

daninhas cujas sementes possam comprometer o padrão de pureza física. As plantas arrancadas nessa fase devem ser retiradas da parcela, evitando-se, assim, que venham a ser recolhidas pela colhedora.

Na Embrapa Trigo, apesar de se trabalhar com colhedoras de parcelas consideradas autolimpantes, marca Wintersteiger, o emprego de um compressor Schulz – MSV – 20 S/250, acionado por motor Tobatta Diesel – KR 90 – 7 CV, acoplados sobre plataforma rebocada, tem-se mostrado eficiente na eliminação de grãos ou espigas que ficam retidas externamente ou no interior da máquina.

Em relação à colhedora e à operação de colheita, cuidados especiais são tomados no caso de triticales. Além de apresentar tipo de grão mais sensível ao dano mecânico por ocasião da trilha, em comparação ao trigo, apresenta característica de maior dificuldade de separação da cariopse da palha, especialmente quando esta não se apresenta bem seca por maturação incompleta ou por umidade adsorvida do ar atmosférico. Assim, caso se otimize a separação, aumenta o risco de haver dano mecânico. Em caso contrário, perde-se no aproveitamento de grãos por deficiência de trilha.

Na colheita de parcelas de pequeno a médio porte, ou em caso de maior quantidade mas com umidade acima do nível seguro para conservação, a semente colhida é ensacada em sacos de juta, não completamente cheios para maior facilidade da operação de secagem. Independente de conter grão seco ou úmido, cada embalagem é devidamente identificada antes de ser colocada no ensacador da colhedora. No caso de parcelas de espigas ou linhas individualizadas, colhidas em saquinhos de pano, além de etiqueta colocada junto à semente, no interior da embalagem, externamente uma etiqueta é colocada junto ao barbante de fechamento. Quando se usa saco de papel para esta finalidade, coloca-se etiqueta junto à semente e identifica-se externamente a embalagem.

Independente da quantidade, a semente obtida de cada parcela é identificada por um número de lote, em ordem seqüencial de colheita.

No recebimento da semente no armazém, o teor de água é verificado por meio de aparelho portátil. Lotes com grau de umidade próximo ou acima de 14% são submetidos a secagem em secador estacionário, com calor fornecido por fornalha à lenha. A temperatura de secagem é controlada para permanecer próxima a 40° C.

Para beneficiamento da semente, utiliza-se máquina de ar e peneiras de pequeno porte, modelo Röbbber Mini-Petkus. A máquina compõe-se, também, de um cilindro indentado e de um acessório desaristador, usado para remover aristas da semente de cevada.

Após o beneficiamento, a semente das linhagens permanece armazenada, aguardando os resultados dos respectivos ensaios de avaliação. Da mesma forma, as espigas que foram colhidas dependem dos resultados dos ensaios para serem trilhadas e colocadas em caixilhos, para semeadura no ano seguinte.

Na situação atual, quando uma linhagem atinge o nível de experimentação correspondente ao segundo ano de ensaio de avaliação de valor de cultivo e uso (VCU), a semente genética, desde que em quantidade significativa (acima de 50 kg), é transferida à Embrapa Negócios Tecnológicos, a qual passa a assumir o processo de produção, sob as normas do sistema de certificação. Nesses casos, a equipe de melhoramento responsável pelas fases anteriores do processo continua dando suporte ao trabalho sob a forma de acompanhamento, de avaliação e de transferência de informações.

Quando uma linhagem é retirada dos ensaios de avaliação, conserva-se, por dois ou três anos, uma reserva de semente em câmara seca, em quantidade proporcional ao nível alcançado no último ano de ensaio. Esta estratégia tem por finalidade atender possível demanda de parte de algum setor de pesquisa que tenha avaliado a linhagem e verificado interesse em continuar a investigação. Após aquele período, as sobras existentes são descartadas, seguindo destino mais adequado.

No caso de semente genética de cultivares, as mesmas, logo após o beneficiamento, são transferidas para câmara seca, onde permanecem até serem demandadas para um novo ciclo de produção de semente certificada.

As entradas e saídas de semente da câmara seca são registradas monitoradas em arquivo de computador, no qual estão todos os dados de interesse, a saber: identificação da linhagem, número/ano do lote, localização na câmara seca, percentagem de germinação e peso de mil de sementes, data do teste, ensaios nos quais foi avaliada nos últimos três anos, quantidade (kg) de entrada de semente, quantidades de saídas de semente, números da ordem de entrega e saldo existente.

A equipe permanente de trabalho compõe-se de dois pesquisadores, sendo um responsável, também, pelo laboratório de análise de sementes, por um assistente de operações (técnico agrícola) e por um auxiliar de pesquisa. Há complementação de mão de obra auxiliar nas operações de semeadura, de aplicação de produtos agroquímicos e de colheita.

Resultados

Os procedimentos e os cuidados adotados têm sido suficientes para, no geral, obter-se semente genética nas quantidades pretendidas e dentro dos padrões de qualidade requeridos. Como ilustração, os números referentes ao trabalho desenvolvido em 2004 estão apresentados no Anexo I.

Casos de resultados insuficientes têm ocorrido devido à problema de instabilidade genética em alguns genótipos, à cruzamentos naturais não controlados e à ocorrência, em grau acentuado, em genótipos muito suscetíveis, de virose do nanismo amarelo da cevada (VNAC) e de giberela, estes devidos às dificuldades em controlá-los. O problema do VNAC tem sido mais crítico em parcelas de espigas em linhas, nas quais a limitação quanto à aplicação de inseticida na semente e a baixa densidade de semeadura usada favorecem a manifestação da doença. Mesmo nesses casos, tem-se observado respostas diferenciadas entre os genótipos incluídos neste sistema de semeadura.

Em triticale, além da limitação local do ambiente para se obter semente de elevada qualidade, há problema devido a danos mecânicos na semente em razão da não possibilidade de regulagem adequada da colhedora para a trilha desta espécie.

Conclusões

Ao longo dos anos desenvolveu-se, na Embrapa Trigo, um processo organizado e documentado de produção de semente genética de cereais de inverno, visando à complementação do processo de criação de cultivares geradas pelos programas de melhoramento.

Dessa forma, todas as linhagens que são incluídas em ensaios de avaliação de rendimento, a partir de determinado nível, conforme a espécie, têm a produção de semente genética assegurada, até o lançamento como nova cultivar.

Em relação às cultivares já em uso pelos produtores e constantes do registro de cultivares do MAPA, é mantida uma reserva de semente em câmara seca, havendo renovação quando o estoque é muito reduzido, ou quando a percentagem de germinação baixa a valor considerado insatisfatório.

A utilização de semeadura direta e as semeadoras desenvolvidas ou adaptadas pela Embrapa Trigo, além do emprego de colhedoras autopropelidas, especiais para o tipo de atividade, em muito facilitam o trabalho, permitindo a implementação e colheita de grande número de parcelas na época ideal requerida.

As maiores dificuldades encontradas neste setor dizem respeito à concentração de atividades de semeadura e de colheita em curto espaço de tempo, ao expressivo número de parcelas trabalhadas a cada ano, ao padrão de uniformidade e de estabilidade auferido pelo melhoramento e à ocorrência de cruzamento natural. Este último, favorecido em determinados anos em que ocorrem estresses ambientais como geadas, por exemplo, quando se observa elevada frequência de esterilidade masculina.

Em termos de doenças que limitam a produção, a virose do nanismo amarelo da cevada e a giberela ou fusariose da espiga, pela intensidade de ocorrência nos últimos anos e dificuldades no controle têm sido os maiores problemas.

ANEXO I

Produção de semente genética de cereais de inverno na Embrapa Trigo – espécie/tipo, ensaio de avaliação, números correspondentes a genótipos e quantidades semeadas e colhidas, correspondentes à safra de 2004. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2005.

TRIGO PRECOCE						
ENSAIO*	SEMEADURA			COLHEITA		
	N° de genótipos	kg	N° de espigas	N° de genótipos	Semente beneficiada - kg	N° de espigas
VCU	90	372,8	6.420	69	4.718,9	3.000
EPR	41	26,7	1.440	41	624,8	4.800
EPL	1.171	90,2	15.288	546	460,4	38.250
Total	1.302	489,7	23.148	656	5.504,1	46.050

*VCU = Valor de Cultivo e Uso; EPR= Preliminar em Rede; EPL = Preliminar.

TRIGO SEMEADURA ANTECIPADA						
ENSAIO*	SEMEADURA			COLHEITA		
	N° de genótipos	kg	N° de espigas	N° de genótipos	Semente beneficiada - kg	N° de espigas
EDP	27	27,2	1.416	26	527,7	300
EPR	21	4,6	1.560	21	113,4	450
EPL-DP	65	-	780	65	19,0	----
SG	03	4,7	-	03	30,2	-----
Total	116	36,5	3.756	115	690,3	750

*EDP = Duplo Propósito; EPR = Preliminar em Rede; EPL-DP = Preliminar de Duplo Propósito; SG = Semente Genética de Cultivares.

CEVADA						
ENSAIO*	SEMEADURA			COLHEITA		
	N° de genótipos	kg	N° de espigas	N° de genótipos	Semente beneficiada - kg	N° de espigas
VCU	36	51,5	1.320	36	552,5	-
EPCR	20	-	2.400	20	25,7	-
SG	02	12,0	-	02	150,0	-
Total	58	63,5	2.720	58	728,2	-

*VCU = Valor de Cultivo e Uso; EPCR = Preliminar em Rede; SG = Semente Genética de Cultivares.

TRITICALE						
ENSAIO*	SEMEADURA			COLHEITA		
	N° de genótipos	kg	N° de espigas	N° de genótipos	Semente beneficiada - kg	N° de espigas
VCU	13	29,2	672	13	576,5	150
EPR	23	8,5	816	21	168,8	450
EFORR	08	24,0	2.160	07	158,3	-----
SG	02	3,0	-	02	70,0	-----
Total	46	64,7	3.648	43	973,6	600

*VCU = Valor de Cultivo e Uso; EPR = Preliminar em Rede; EFORR = Forrageiro; SG = Semente Genética de Cultivares



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de Publicações da Unidade Presidente: Silvio Tulio Spera

Beatriz Marti Emygdio, Gilberto Omar Tomm, José Mauricio Cunha
Fernandes, Luiz Eichelberger, Maria Imaculada P. Lima, Martha
Zavaris de Miranda, Sandra Patussi Brammer

Expediente Referências bibliográficas: Maria Regina Martins

Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

LINHARES, A. G.; EICHELBERGER, L. **Procedimentos adotados na produção de semente genética de cereais de inverno na Embrapa Trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 8 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online; 46). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do46.htm